

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-019884

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

G01N 33/49

G01N 33/48

G01N 35/00

(21)Application number : 08-170010

(71)Applicant : TOA MEDICAL ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1996

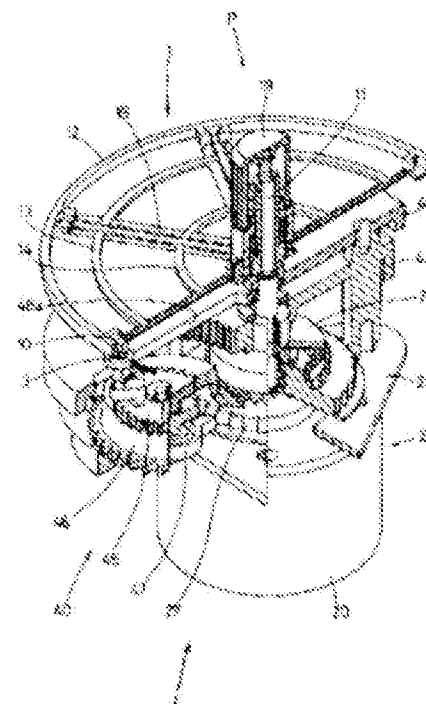
(72)Inventor : KIMURA ROKUSABURO
NAKAMOTO HIROYUKI
KUSUZAWA HIDEO
KITAGAWA NOBUHIRO

(54) CENTRIFUGAL SEPARATION TYPE BLOOD ANALYSER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a centrifugal separation type blood analyser enabling scanning for analysis without moving a capillary tube after centrifugal separation treatment.

SOLUTION: A centrifugal separation type blood analyser P consists of a disk 1, a rotary device 2, an optical sensor 3 and a linear moving device 4. A capillary tube having blood to be analyzed sealed therein is fitted in the placing part 15 of the disk 1. The rotary device 2 rotates the disk 1 having the capillary tube placed thereon to centrifugally separate the blood in the capillary tube into three zones, that is, an erythrocyte zone, a leucocyte zone and a plasma zone 3. The optical sensor 3 is arranged so as to be linearly movable along the disk 1. The linear moving device 4 linearly moves the optical sensor 3 along the capillary tube. This linear moving device 4 is equipped with a motor 20 and a linear motion generation mechanism 40 converting the rotation in the reverse direction of the motor to linear motion to transmit the same to the optical sensor 3.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-19884

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N	33/49		G 0 1 N	A
	33/48			C
	35/00			D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170910

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 390014960

東亜医用電子株式会社

兵庫県神戸市西区高塚台四丁目4番地の4

(72) 発明者 木村 六三郎

神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 東

亜医用電子株式会社内

(72) 発明者 中本 博幸

神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 東

亜医用電子株式会社内

(72) 発明者 楠澤 英夫

神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 東

亜医用電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

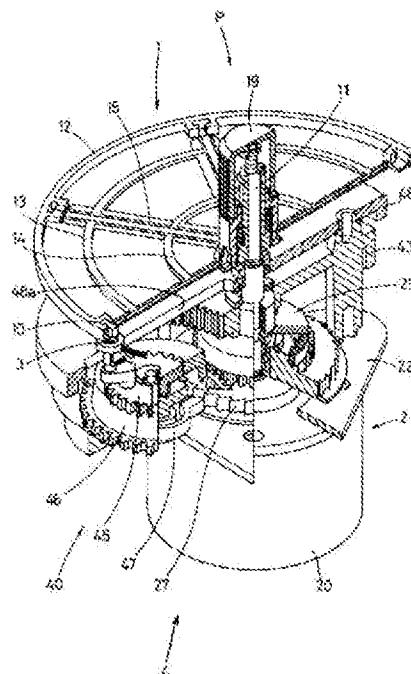
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心分離式血液分析計

(57) 【要約】

【課題】 遠心分離処理を行った後に毛細管を移動させることなく分析のためのスキャンニングをすることが可能な遠心分離式血液分析計を提供する。

【解決手段】 遠心分離式血液分析計Pは、ディスク1、回転装置2、光センサ3、直線移動装置4などからなる。ディスク1の載置部15には分析用血液を封入した毛細管が嵌め込まれる。回転装置2は、毛細管が載置されたディスク1を回転させて、管内の血液を赤血球帯、白血球帯及び血漿帯の3つの帯域に遠心分離する。光センサ3はディスク1に沿って直線移動可能に配されている。直線移動装置4は光センサ3を毛細管に沿って直線移動させる。これは、モータ20と、その逆方向の回転を直線運動に変換して光センサ3に伝達する直線運動発生機構40とを備えてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転可能に配されかつ血液を封入した毛細管が半径方向に沿って設けられた載置部に載置されるディスクと、毛細管が載置されたこのディスクを回転させて管内の血液を複数の帯域に遠心分離するための回転装置と、遠心分離後の毛細管における前記複数の帯域を光学的に検出するための光センサと、この光センサをディスクに載置された毛細管に沿って直線移動させるための直線移動装置と、この直線移動装置で移動された光センサによる検出結果から前記複数の帯域の比率を求める演算装置と、この演算装置により求められたその比率を外部に表示する表示装置とを備えてなる遠心分離式血液分析計。

【請求項2】 回転装置及び直線移動装置が正・逆方向へ回転可能な1個の駆動用モータを併有し、回転装置が同モータの一方方向の回転をディスクに伝達する回転運動伝達機構を、直線移動装置が同モータの他方向の回転を直線運動に変換する直線運動発生機構を備えてなり、回転運動伝達機構と直線運動発生機構が同モータの回転方向の正・逆切り換えにより択一的に作動される請求項1記載の遠心分離式血液分析計。

【請求項3】 回転運動伝達機構が、駆動用モータのモータシャフトとは独立してディスクに設けられたディスクシャフトと、このディスクシャフトとモータシャフトとの間に設けられ同モータの一方方向の回転をディスクシャフトに伝達し他方向の回転をディスクシャフトに伝達しないカップリング装置と、ディスクシャフトとシャーシとの間に設けられ同モータの一方方向の回転がカップリング装置によりディスクシャフトに伝達されたときにディスクシャフトの回転を許容し同モータの他方向への回転時にディスクシャフトの回転を阻止するワンウェイクラッチベアリングとを具備してなり、直線運動発生機構が、モータシャフトと同軸に配された爪車と、この爪車とモータシャフトとの間に設けられ同モータの他方向の回転を爪車に伝達し一方方向の回転を爪車に伝達しないワンウェイクラッチベアリングと、その爪車に同モータの他方向の回転が伝達されたときにその爪車に係合して作動しディスクの半径方向に沿った直線運動を発生させる所定個数の遊星歯車装置とを具備してなる請求項2記載の遠心分離式血液分析計。

【請求項4】 各遊星歯車装置が、シャーシに固定された内歯車と、この内歯車の2分の1の歯数を有しその内歯車に係合する遊星歯車と、前記爪車に係合してこの遊星歯車を駆動させるための駆動歯車とを具備してなる請求項3記載の遠心分離式血液分析計。

【請求項5】 各遊星歯車装置に対応して設けられかつ前記光センサの直線移動をガイドする所定個数のリニアガイド装置を備え、

各リニアガイド装置が、ディスクの下方に固定されかつディスクの半径方向に沿う直線状ガイド溝を有するガイ

ド板と、対応する遊星歯車装置における遊星歯車のピッチ円上に中心部が位置するようにその遊星歯車に設けられかつその遊星歯車の公転に伴って自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行う上方突起と、この突起に装着されかつ前記光センサが搭載されてガイド板のガイド溝に自転を規制された状態に嵌め込まれその突起の動きに伴って同ガイド溝内を自転することなく直線状にスライド移動する移動体とを具備してなる請求項4記載の遠心分離式血液分析計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、遠心分離式血液分析計に関するものであり、さらに詳しくは、分析すべき血液を封入した毛細管に遠心分離処理を行うことによってその血液成分の分析を行うための遠心分離式血液分析計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の遠心分離式血液分析計としては、特開平6-43158号公報に示されるようなもの（血液成分測定装置）が知られている。

【0003】この血液成分測定装置は、分析すべき血液（全血）を封入した毛細管をディスクに取り付け、このディスクを回転させて毛細管に遠心分離処理を行って管内の血液を血清部分と血球部分とに区分し、次いで、そのままの状態でディスクの上方から毛細管に投光し、毛細管を透過した光をディスクの下方に列設された複数の受光素子（自動検出するためには受光素子にCCDやリニアイメージセンサを用いる）からなる光センサで検知することにより、毛細管内の血液成分の測定（血清部分と血球部分との比率の算出）を行うものである。

【0004】この血液成分測定装置は、遠心分離処理を行った後の毛細管を移動させる必要がないため毛細管中の血液分離状態を擾乱するおそれがなく、作業も簡単であることから測定能率が高いものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この血液成分測定装置にあつては、ディスクの下方に列設される複数の受光素子の数をディスクに取り付けられる毛細管の長さにある程度対応させる必要があるうえ各受光素子の微細化には限度があることから、それらの配設間隔に寸法的な下限がある。このため、このような光センサによる血液成分の分析時に微小のスキャニングができず、分析時の分解能が充分ではない。

【0006】また、光センサとして複数の受光素子を用いるため、それらの受光素子をCCDやリニアイメージセンサのような比較的高価なもので構成したときには、光センサのコストが高くなってしまふ。このため、血液成分測定システムを低価格で構成することが難しい。

【0007】この発明はこのような実情を考慮してなされたものであり、その課題は、遠心分離処理を行った後

の毛細管を移動させる必要がなく、しかも、血液成分の分析時に微小のスキャンニングをすることが可能であってその分解能が充分であり、さらに、システムを低価格で構成することのできる遠心分離式血液分析計を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、回転可能に配されかつ血液を封入した毛細管が半径方向に沿って設けられた載置部に載置されるディスクと、毛細管が載置されたこのディスクを回転させて管内の血液を複数の帯域に遠心分離するための回転装置と、遠心分離後の毛細管における前記複数の帯域を光学的に検出するための光センサと、この光センサをディスクに載置された毛細管に沿って直線移動させるための直線移動装置と、この直線移動装置で移動された光センサによる検出結果から前記複数の帯域の比率を求める演算装置と、この演算装置により求められたその比率を外部に表示する表示装置とを備えてなる遠心分離式血液分析計が提供される。

【0009】ディスクの中心部には通常、回転軸になるディスクシャフトが設けられる。このディスクは通常、水平に配される。そして、その上面には、所定数の載置部がディスクの半径方向に沿って上下貫通状に設けられている。載置部は例えば、ディスクの中心部から周縁部へディスクの半径方向に延び、分析対象となる血液を封入した毛細管のそれぞれが載置されるスリット部として形成される。

【0010】回転装置は、毛細管が載置されたディスクを回転させて、毛細管内の血液を例えば血球帯及び血漿帯の2つの帯域に遠心分離する。また、場合によっては赤血球帯、白血球帯及び血漿帯の3つの帯域に遠心分離する。この回転装置としては例えば、ディスクの下方に配された正・逆方向へ回転可能な1個の駆動用モータと、このモータの一方方向の回転をディスクに伝達する回転運動伝達機構とを備えてなるものが用いられる。

【0011】光センサは、発光素子及び受光素子を有してなり、例えばディスクの直下にディスクに沿って直線移動可能に配される。そして、ディスクに載置された毛細管に沿って直線移動することで、遠心分離後の毛細管における前記複数の帯域を光学的に検出する。

【0012】直線移動装置は、光センサをディスクに載置された毛細管に沿って直線移動させる。この直線移動装置としては例えば、回転装置と併有される前記モータと、このモータの他方向の回転を直線運動に変換する直線運動発生機構とを備えてなるものが用いられる。

【0013】演算装置としては例えば、前記光センサに接続され、直線移動装置で移動された光センサによる検出結果から前記複数の帯域の比率を求めるマイクロコンピュータが用いられる。

【0014】表示装置としては例えば、演算装置により

求められた前記複数の帯域の比率を数値として外部に視覚表示する液晶表示パネルが用いられる。

【0015】この発明に係る遠心分離式血液分析計は、回転装置及び直線移動装置が正・逆方向へ回転可能な1個の駆動用モータを併有し、回転装置が同モータの一方方向の回転をディスクに伝達する回転運動伝達機構を、直線移動装置が同モータの他方向の回転を直線運動に変換する直線運動発生機構を備えてなり、回転運動伝達機構と直線運動発生機構とが同モータの回転方向の正・逆切り換えにより択一的に作動されるものであるのがいっそう好ましい。

【0016】遠心分離式血液分析計がこのようなものである場合、1個の駆動用モータでディスクの回転運動と光センサの直線運動とを行わせることが可能になり、部品点数が少なくて済み、血液分析計のコンパクト化を図ることができるなど、好都合である。

【0017】ここで、回転運動伝達機構は好ましくは、駆動用モータのモータシャフトとは独立してディスクに設けられたディスクシャフトと、このディスクシャフトとモータシャフトとの間に設けられ同モータの一方方向の回転をディスクシャフトに伝達し他方向の回転をディスクシャフトに伝達しないカップリング装置と、ディスクシャフトとシャーシとの間に設けられ同モータの一方方向の回転がカップリング装置によりディスクシャフトに伝達されたときにディスクシャフトの回転を許容し同モータの他方向への回転時にディスクシャフトの回転を阻止するワンウェイクラッチベアリングとを具備してなるものが用いられる。

【0018】また、直線運動発生機構は好ましくは、モータシャフトと同軸に配された爪車と、この爪車とモータシャフトとの間に設けられ同モータの他方向の回転を爪車に伝達し一方方向の回転を爪車に伝達しないワンウェイクラッチベアリングと、その爪車に同モータの他方向の回転が伝達されたときにその爪車に係合して作動しディスクの半径方向に沿った直線運動を発生させる所定個数—例えば3個または6個—の遊星歯車装置とを具備してなるものが用いられる。

【0019】ここで、各遊星歯車装置は、シャーシに固定された内歯車と、この内歯車の2分の1の歯数を有しその内歯車に係合する遊星歯車と、前記爪車に係合してこの遊星歯車を駆動させるための駆動歯車とを具備してなるのがいっそう好ましい。

【0020】内歯車は例えば、血液分析計が水平板部のあるシャーシを有してなるとき、そのシャーシの水平板部に中心角120度ずつ、同じものが3つ設けられる。遊星歯車は、内歯車の2分の1の歯数を有するように形成され、内歯車のそれぞれに1つ係合するように配される。ここで、遊星歯車が内歯車の2分の1の歯数を有するように形成されるのは、機構学という「カルゲン円」を得るため、すなわち、遊星歯車が内歯車に係合して自

転しながら公転するときに、遊星歯車のピッチ円上における任意の1点の描く軌跡が内歯車の直径に重なる直線になるようにするためである。

【0021】駆動歯車は例えば、前記直線運動発生機構における爪車に係合するようにかつ遊星歯車の数と同数設けられる。そして、その爪車が回転するとそれに係合して回転し、その回転を遊星歯車に伝える。

【0022】各遊星歯車装置が、シャーンに固定された内歯車と、この内歯車の2分の1の歯数を有しその内歯車に係合する遊星歯車と、前記爪車に係合してこの遊星歯車を駆動させるための駆動歯車とを具備してなる場合、各遊星歯車装置に対応して設けられかつ前記光センサの直線移動をガイドする所定個数のリニアガイド装置を備えているのがいっそう好ましい。

【0023】ここで、各リニアガイド装置は例えば、ディスクの下方に固定されかつディスクの半径方向に沿った直線状ガイド溝を有するガイド板と、対応する遊星歯車装置における遊星歯車のピッチ円上に中心部が位置するようにその遊星歯車に設けられかつその遊星歯車の公転に伴って自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行う上方突起と、この突起に装着されかつ前記光センサが搭載されてガイド板のガイド溝に自転を規制された状態に嵌め込まれその突起の動きに伴って同ガイド溝内を自転することなく直線状にスライド移動する移動体とを具備してなる。

【0024】リニアガイド装置におけるガイド板のガイド溝は、遊星歯車の数に対応して例えば3本、穿設される。

【0025】遊星歯車のピッチ円上に中心部が位置するようにその遊星歯車に設けられる上方突起は、その遊星歯車の公転に伴って自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行う。これは、その突起の設けられた遊星歯車が内歯車の2分の1の歯数を有するように形成されているときに、その突起が前記の「カルゲン円」に基づく直線運動をするからである。

【0026】この突起には前記光センサを搭載した移動体が装着される。このような移動体はガイド板のガイド溝に自転を規制された状態に嵌め込まれる。そして、その突起が自転するときの移動体の自転がガイド溝により規制される。すなわち、遊星歯車の回転に伴ってその突起が自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行うと、移動体は同ガイド溝内を自転することなく直線状にスライド移動する。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、この発明における1つの実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

【0028】図1及び図2において、この発明に係る遠心分離式血液分析計1は、全体形状がほぼ直方体であり、主として、ディスク1、回転装置2、光センサ3、

直線移動装置4、演算装置としてのマイクロコンピュータ5、及び表示装置としての液晶表示パネル6から構成されている。

【0029】図3及び図4にも示すように、ディスク1は円形格子状であり、回転軸になるディスクシャフト11と、これを中心にして同心状に設けられた大中小3つのリング部12・13・14と、これらに連なる6つの放射状載置部15とを備えてなる。

【0030】それぞれの載置部15は、隣りのものとの中心角が60度になるように設けられている。それぞれの載置部15には、分析対象となる血液を封入した毛細管6が1つ載置されて、動かないように嵌め込まれる。それぞれの載置部15は、上下に貫通した直線状スリット部として形成されており、中心部から周縁部へディスク1の半径方向に延びている。

【0031】ディスク1のディスクシャフト11には、コイルバネ16、このコイルバネ16により上下移動可能に上方へ付勢され図4に示すように毛細管6を傾斜状に配した後にコイルバネ16の付勢力に抗して下方へ押し付けて毛細管6を載置部15の定位位置にワンタッチでセットするための管ホルダ17、ディスクシャフト11の上端部に取り付けられ管ホルダ17の上方への移動を止めるための止め輪18、及びディスクシャフト11の上端部にかぶせられたホルダキャップ19が装着されている。また、各載置部15の大リング部14寄り端部には、毛細管6の一端部を保護するための留ゴム10が嵌め込まれている。

【0032】回転装置2は、1〜6本の毛細管6が載置されたディスク1をディスクシャフト11で回転させて、毛細管6内の血液を赤血球帯、白血球帯及び血漿帯の3つの帯域に遠心分離するためのものである。

【0033】回転装置2は、図5及び図6に示すように、垂直に配されるモータシャフト24を有し交流電源に接続されて切替スイッチ（図示略）により正・逆方向へ回転可能な1個の駆動用モータ20と、このモータ20の一方方向の回転である正方向（モータ20の上方から見て時計回り方向）の回転をディスク1に伝達する回転運動伝達機構23とを備えてなる。

【0034】モータ20は取付ネジ21でモータ取付板22に取り付けられている。回転運動伝達機構23は、モータシャフト24と、このモータシャフト24とは独立してディスクに設けられたディスクシャフト11と、このディスクシャフト11にモータ20の前記正方向の回転をモータシャフト24を介して伝達し他方向の回転である逆方向（モータ20の上方から見て反時計回り方向）の回転を伝達しないカップリング装置25とを具備してなる。

【0035】カップリング装置25は、図2、図6及び図7に示すように、モータシャフト24の上端部に取り付けられたカップリング爪7と、ディスクシャフト11

の下端部に取り付けられカップリング爪7に係合・係合解除されるカップリングラチェット（内側にラチェット部）8とからなる。モータシャフト24には、ワンウェイクラッチベアリング26を介して爪車27が装着されている。爪車27は、小径の上段部27aと、大径の下段部27bとから構成されている。

【0036】ワンウェイクラッチベアリング26は、モータシャフト24に内輪部が装着され爪車27に外輪部が連結されている。そして、爪車27にモータ20の前記逆方向の回転を伝達し前記正方向の回転を伝達しないようになっている。すなわち、ワンウェイクラッチベアリング26は、モータ20が前記正方向に回転するときモータシャフト24を空転させることで爪車27にモータ20の正方向の回転を伝達しないようにし、モータ20が前記逆方向に回転するときモータシャフト24にかみ合うことで爪車27にモータ20の逆方向の回転を伝達する。

【0037】光センサ3は、図2及び図8に示すように発光素子31と受光素子32とを有してなり、マイクロコンピュータ5に接続され、ディスク1の直下にディスク1に沿って直線移動可能に配されている。すなわち、光センサ3は、ディスク1の載置部15に載置された毛細管cに発光素子31から光を照射し、その毛細管cからの反射光を受光素子32で受けるようにされている。そして、後述するように、遠心分離後の各毛細管cに沿ってその下方を直線移動することで前記3つの帯域を光学的に検出し、マイクロコンピュータ5がこれらの帯域の長さ比率を演算する。

【0038】直線移動装置4は、光センサ3をディスク1の載置部15に載置された毛細管cに沿って直線移動させるための装置であり、モータ20と、モータ20の前記逆方向の回転を直線運動に変換して光センサ3に伝達する直線運動発生機構40とを備えてなる。

【0039】直線運動発生機構40は、図8に示すように、ワンウェイクラッチベアリング26と、爪車27にモータ20の前記逆方向の回転が伝達されたときに爪車27に係合して作動しディスク1の半径方向に沿った直線運動を発生させる3つの遊星歯車装置41と、各遊星歯車装置41に対応して設けられかつ光センサ3をディスク1の半径方向に沿って直線移動させるべくガイドする3つのリニアガイド装置42とを具備してなる。

【0040】各遊星歯車装置41は、取付板22に固定されたシャーン43の水平板部に形成された内歯車44と、この内歯車44の2分の1の歯数を有しその内歯車44に係合する遊星歯車45と、この遊星歯車45を駆動させるための駆動歯車46とを具備してなる。駆動歯車46は、シャーン43に設けられた上方突出状の駆動歯車用回転軸部43aに留具36で取り付けられ、爪車27の上段部27aに係合している。また、駆動歯車46の上面には、遊星歯車45が留具35で取り付けられ

かつ遊星歯車45の回転軸になる遊星歯車用回転軸部46aが設けられている。

【0041】シャーン43の回転軸部43aの下方には下方突出状の回転軸部43bが設けられている。この回転軸部43bには、図8及び図9に示すように、爪車27の下段部27bに係合する状態に係止爪47が装着され、留具37により止められている。係止爪47は、モータ20の前記逆方向の回転が爪車27に伝達されたときに爪車27の同方向への回転を許容しかつ反対方向への回転を阻止する。

【0042】各リニアガイド装置42は、図8及び図10に示すように、ディスク1の下方においてほぼ水平にシャーン43に固定されたガイド板48と、遊星歯車装置41における遊星歯車45のピッチ円上に中心部が位置するようにその遊星歯車45に一体に設けられた上方突起45aと、この突起45aにゆるく装着された移動体49とを具備してなる。

【0043】ガイド板48は、ディスク1の半径方向に沿って穿設された3本の直線状ガイド溝48aを有している。これらのガイド溝48aは隣りのものとの中心角が120度になるように設けられている。突起45aは、その遊星歯車45が内歯車44の2分の1の歯数を有しているため、遊星歯車45の公転に伴って自転しながらディスク1の半径方向に沿った直線移動を行う。移動体49には、発光素子31及び受光素子32を有してなる光センサ3が搭載されている。移動体49は、ガイド板48のガイド溝48aに自転を規制された状態にゆるく嵌め込まれており、突起45aの動きに伴ってガイド溝48a内を自転することなく直線状にスライド移動するようにされている。

【0044】なお、図8において、38はガイド板48の下面中央に嵌め込まれかつディスクシャフト11を保持するための通常ベアリングを示し、39はディスクシャフト11の所定箇所に装着されかつガイド板48の下面中央に配されたスナップリングを示す。

【0045】また、この血液分析計Pにあっては、回転装置2による遠心分離のための回転が施された後のディスク1の載置部15を、引き続いて行われる、直線移動装置4によるスキヤニングに最適な位置に置くために、使用者が遠心分離後のディスク1を手で回転させて、ディスク1の載置部15に載置されている毛細管cの長手方向とガイド板48のガイド溝48aの長手方向とが平行になるようにする。このように、使用者によるマニュアル操作を採用したのは、血液分析計Pの構造をできるだけ簡単にするためである。

【0046】しかし、場合によっては、そのようなマニュアル操作を採用することなく、遠心分離後のディスク1の載置部15を前記の最適な位置に置くための構造にしてもよい。例えば、モータ20をステップモータで構成し、そのパルス数を制御することで、ディスク1の載

置部15を最適位置で停止させることができる。このような場合は、血液分析計Pにステップ角を決めるためのセンサなどを付加しておけばよい。

【0047】次に、この血液分析計Pによって、毛細管cに遠心分離を行い、引き続いてスキャニングを行うときの各構成部分の作動状態を示す。

【0048】A、遠心分離操作について図11において、まず、ディスク1の6つの載置部15に分析対象となる血液を封入した6本の毛細管cのそれぞれを載置する。載置の方法は、図4に示すように、引き上げられた管ホルダ17と各載置部15の大リング部12寄り箇所との間に各毛細管cを傾斜状に配した後に管ホルダ17をコイルバネ16の付勢力に抗して下方へ押し付けてディスク1の中央部に係合させるという方法による。

【0049】6本の毛細管cが載置されると、モータ20の切替スイッチを操作してモータ20を正方向（モータ20の上方から見て時計回り方向）に回転させる。すると、モータシャフト24が図11の円弧状矢印方向へ回転する。

【0050】モータシャフト24のこの回転は、カップリング爪7に伝達された後、カップリング爪7に係合するカップリングラチェット8に伝達される。このとき、ワンウェイクラッチベアリング26により、モータシャフト24の回転は爪車27には伝達されないため、直線移動装置4は作動することがない。

【0051】カップリングラチェット8に伝達された回転により、ディスクシャフト11が図11の矢印方向へ回転する。これにより、ディスク1が同方向へ高速で回転し、6つの載置部15に載置された6本の毛細管cに遠心分離処理が施される。

【0052】なお、図11における28は、ディスクシャフト11に装着されたワンウェイクラッチベアリングを示している。このワンウェイクラッチベアリング28は、内輪部がディスクシャフト11に装着され外輪部がシャーン43に連結されている。そして、モータ20が図11の矢印方向（一方方向）へ回転してその回転がカップリング装置25によりディスクシャフト11に伝達されたときにディスクシャフト11の回転を許容し、モータ20の他方方向への回転時にディスクシャフト11の回転を阻止する。

【0053】ディスク1が高速で所定時間だけ回転して6本の毛細管cに遠心分離処理が施されると、モータ20が停止される。この遠心分離処理により、各毛細管cの内部における血液は、ディスク1の大リング部12から小リング部14へ向かって、赤血球帯、白血球帯及び血漿帯の3つの帯域に区画されている。

【0054】B、スキャニング操作について次いで、使用者がディスク1を手で回転させて、ディスク1の1つの載置部15に載置されている毛細管cの長手方向とガイド板48の1つのガイド溝48aの長手方向とが平行

になるようにする。これにより、ガイド板48の3つのガイド溝48aが、ディスク1に載置された6本の毛細管cのうちの1つおきの3本の毛細管cの直下に位置することになる。

【0055】このような3本の毛細管cの位置決めが終わると、モータ20の切替スイッチを操作してモータ20を逆方向（モータ20の上方から見て反時計回り方向）に回転させる。すると、モータシャフト24が図12の円弧状矢印方向へ回転する。

【0056】モータシャフト24のこの回転は、ワンウェイクラッチベアリング26により爪車27に伝達される。そして、爪車27が回転することにより、爪車27に係合する3つの駆動歯車46がそれぞれ図12の円弧状矢印方向へ回転する。

【0057】すると、各駆動歯車46の回転軸部46aに取り付けられた遊星歯車45がモータシャフト24の回転方向と同じ方向（図12の円弧状矢印方向）へ減速回転（自転）する。次いで、各遊星歯車45が内歯車44に係合して、図13に示すように、駆動歯車46の回転軸部46aの回りに自転しながら内歯車44に沿って公転する。

【0058】各遊星歯車45が内歯車44の2分の1の歯数を有しており、かつ、上方突起45aにゆるく装着された移動体49がガイド板48のガイド溝48aに自転を規制された状態にゆるく嵌め込まれているので、各遊星歯車45の自転及び公転により、移動体49はガイド溝48a内を自転することなく、図13の直線状外向き矢印方向すなわち図12の直線状矢印方向へ低速でスライド移動した後、折り返して、図13の直線状内向き矢印方向へ低速でスライド移動する。

【0059】すなわち、各遊星歯車45が内歯車44に関して1回の公転を行うと、各移動体49は、図12に示す初期位置（ガイド溝48aの内側の端部）からガイド溝48aの外側の端部へ向かって直線状にスライド移動（往路移動）した後、同端部で折り返し、再びガイド溝48a内をスライド移動（復路移動）して初期位置に戻る。

【0060】以上のように、モータシャフト24が図12の円弧状矢印方向へ回転すると、3つの移動体49がディスク1に載置された3本の毛細管cのそれぞれに沿って往路移動して直線状のスキャニングを行う。そして、各移動体49に搭載された光センサ3の発光素子31から対応する毛細管cに光を照射し、その毛細管cからの反射光を受光素子32で受けることで、1本の毛細管cごとに前記3つの帯域を光学的に検出する。

【0061】その後、各移動体49は復路移動して初期位置に戻り、停止する。次いで、使用者がディスク1を中心角60度だけ回転させて、ディスク1に載置された残り3本の毛細管cの位置決めを行う。そして、これらの毛細管cについて、前記と同様なスキャニング操作を

行うことで、毛細管ごとに前記3つの帯域を光学的に検出する。

【0062】以上のようにして、6本の毛細管について前記3つの帯域が検出されると、光センサ3に接続されたマイクロコンピュータ5が毛細管ごとにそれらの帯域の長さ比率を演算する。

【0063】そして、その結果が、マイクロコンピュータ5に接続された液晶表示パネル6に数値として、すなわち、赤血球○○％、白血球××％、血漿△△％として視覚表示される。

【0064】以上のようなスキニング操作の際は、前記のように、ワンウェイクラッチベアリング28の作用でディスクシャフト11の回転が阻止されるので、ディスク1が回転するというおそれがあるが防止される。

【0065】この発明に係る遠心分離式血液分析計Fは、以上のように構成されており、遠心分離処理を行った後の毛細管を移動させる必要がないため毛細管中の血液分離状態を攪乱するおそれがなく、作業も簡単であることから測定能率が高いものであるうえ、1個の駆動用モータ20でディスク1の回転運動と光センサ3の直線運動とを行わせることが可能になり、部品点数が少なく済み、コンパクト化を図ることができるなど、好都合である。

【0066】

【発明の効果】この発明に係る遠心分離式血液分析計は前記のように構成されているので、次のような顕著な効果を奏する。

【0067】請求項1記載の遠心分離式血液分析計は、血液を封入した毛細管が半径方向に沿って設けられた載置部に設置されたディスクを回転装置により回転させて、管内の血液を複数の帯域に遠心分離し、直線移動装置により、ディスクに設置された遠心分離後の毛細管に沿って光センサを直線移動させて前記複数の帯域を光学的に検出し、光センサによる検出結果から前記複数の帯域の比率を演算装置により求め、求めたその比率を表示装置により外部に表示するように構成されている。したがって、遠心分離処理を行った後の毛細管を移動させる必要がないため、管中の血液分離状態を攪乱するおそれがなく、作業も簡単であるうえ測定能率が高く、しかも前記複数の帯域の比率を求めてそれを表示装置により外部に表示することができるので便利である。

【0068】請求項2記載の遠心分離式血液分析計によれば、回転装置及び直線移動装置が正・逆方向へ回転可能な1個の駆動用モータを併用し、回転装置が同モータの一方方向の回転をディスクに伝達する回転運動伝達機構を、直線移動装置が同モータの他方方向の回転を直線運動に変換する直線運動発生機構を備えてなり、回転運動伝達機構と直線運動発生機構とが同モータの回転方向の正・逆切り換えにより択一的に作動されるように構成されているので、請求項1記載の血液分析計が奏する前

記効果をコンパクトで低コストの血液分析計により確保することができる。

【0069】請求項3記載の遠心分離式血液分析計によれば、回転運動伝達機構が、駆動用モータのモータシャフトとは独立してディスクに設けられたディスクシャフトと、このディスクシャフトとモータシャフトとの間に設けられ同モータの一方方向の回転をディスクシャフトに伝達し他方方向の回転をディスクシャフトに伝達しないカップリング装置と、ディスクシャフトとシャーシとの間に設けられ同モータの一方方向の回転がカップリング装置によりディスクシャフトに伝達されたときにディスクシャフトの回転を許容し同モータの他方方向への回転時にディスクシャフトの回転を阻止するワンウェイクラッチベアリングとを具備してなり、直線運動発生機構が、モータシャフトと同軸に配された爪車と、この爪車とモータシャフトとの間に設けられ同モータの他方方向の回転を爪車に伝達し一方方向の回転を爪車に伝達しないワンウェイクラッチベアリングと、その爪車に同モータの他方方向の回転が伝達されたときにその爪車に係合して作動しディスクの半径方向に沿った直線運動を発生させる所定個数の遊星歯車装置とを具備してなるので、よりいっそう確実に、請求項2記載の遠心分離式血液分析計が奏する前記効果を確保することができる。

【0070】請求項4記載の遠心分離式血液分析計は、各遊星歯車装置が、シャーシに固定された内歯車と、この内歯車の2分の1の歯数を有しその内歯車に係合する遊星歯車と、前記爪車に係合してこの遊星歯車を駆動させるための駆動歯車とを具備してなる。したがって、機構中にいう「カルダン円」を得ることができ、遊星歯車が内歯車に係合して自転しながら公転するときに、遊星歯車のピッチ円上における任意の1点の描く軌跡が内歯車の直径に重なる直線になることから、簡単な構成で光センサをディスクの半径方向に沿って直線移動させることが可能になり、請求項3記載の遠心分離式血液分析計が奏する前記効果を確保することができる。

【0071】請求項5記載の遠心分離式血液分析計は、各遊星歯車装置に対峙して設けられかつ前記光センサの直線移動をガイドする所定個数のリニアガイド装置を備え、各リニアガイド装置が、ディスクの下方に固定されかつディスクの半径方向に沿う直線状ガイド溝を有するガイド板と、対峙する遊星歯車装置における遊星歯車のピッチ円上に中心部が位置するようにその遊星歯車に設けられかつその遊星歯車の公転に伴って自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行う上方突起と、この突起に装着されかつ前記光センサが搭載されてガイド板のガイド溝に自転を規制された状態に嵌め込まれその突起の動きに伴って同ガイド溝内を自転することなく直線状にスライド移動する移動体とを具備してなる。したがって、遊星歯車の回転に伴って上方突起が自転しながらディスクの半径方向に沿った直線移動を行うと、移

動体は同ガイド溝内を自転することなく直線状にスライド移動することで、いっそう安定した直線移動を実現し、請求項4記載の遠心分離式血液分析計が奏する前記効果を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る遠心分離式血液分析計の1つの実施の形態を示す全体斜視図である。

【図2】図1の血液分析計の主要部を示す一部切欠斜視図である。

【図3】図1の血液分析計におけるディスクを示す分解斜視図である。

【図4】図1の血液分析計におけるディスクを示す中央部垂直断面図である。

【図5】図1の血液分析計における駆動用モータを示す斜視図である。

【図6】図1の血液分析計における回転運動伝達機構を示す分解斜視図である。

【図7】図6の回転運動伝達機構におけるカップリング装置を示す中央部水平断面図である。

【図8】図1の血液分析計における直線運動発生機構を示す分解斜視図である。

【図9】図1の血液分析計における直線運動発生機構を示す平面図である。

【図10】図1の血液分析計における直線運動発生機構を示す一部切欠平面図である。

【図11】図1の血液分析計における遠心分離操作時の関連各部材の作動状態を説明する作動説明図である。

【図12】図1の血液分析計におけるスキヤニング操作時の関連各部材の作動状態を説明する作動説明図である。

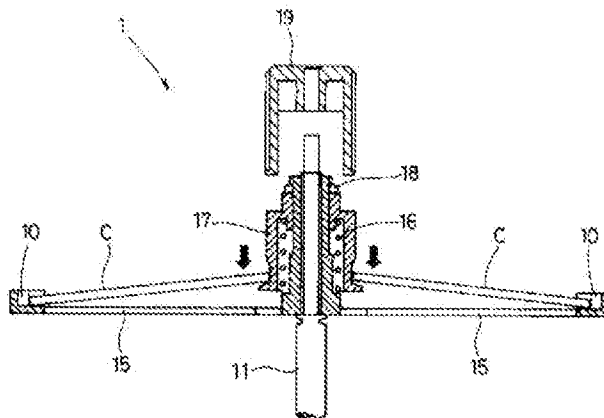
【図13】図1の血液分析計におけるスキヤニング操作

時の「カルダン円」を説明する説明図である。

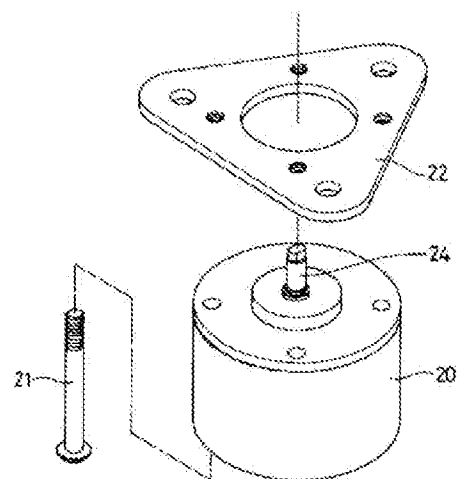
【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------------------|
| 1 | ディスク |
| 2 | 回転装置 |
| 3 | 光センサ |
| 4 | 直線移動装置 |
| 5 | マイクロコンピュータ（演算装置） |
| 6 | 液晶表示パネル（表示装置） |
| 7 | カップリング爪（カップリング装置） |
| 8 | カップリングラチェット（カップリング装置） |
| 11 | ディスクシャフト |
| 15 | 載置部 |
| 20 | 駆動用モータ |
| 23 | 回転運動伝達機構 |
| 24 | モータシャフト |
| 25 | カップリング装置 |
| 26 | ワンウェイクラッチベアリング |
| 27 | 爪車 |
| 31 | 発光素子 |
| 32 | 受光素子 |
| 40 | 直線運動発生機構 |
| 41 | 遊星歯車装置 |
| 42 | リニアガイド装置 |
| 44 | 内歯車 |
| 45 | 遊星歯車 |
| 45a | 上方突起 |
| 46 | 駆動歯車 |
| 48 | ガイド板 |
| 48a | ガイド溝 |
| 49 | 移動体 |

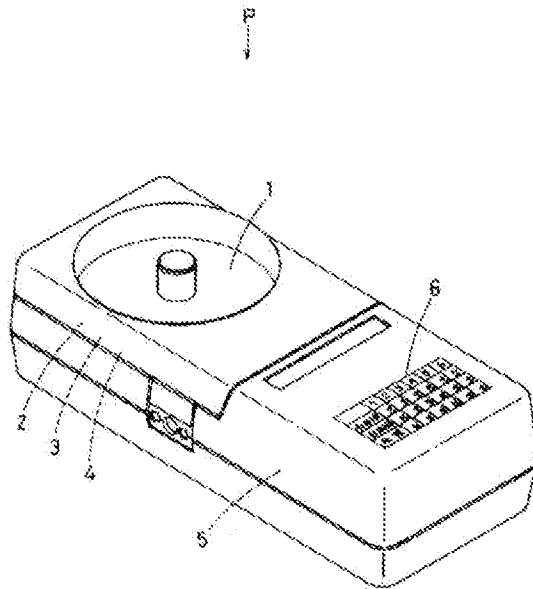
【図4】



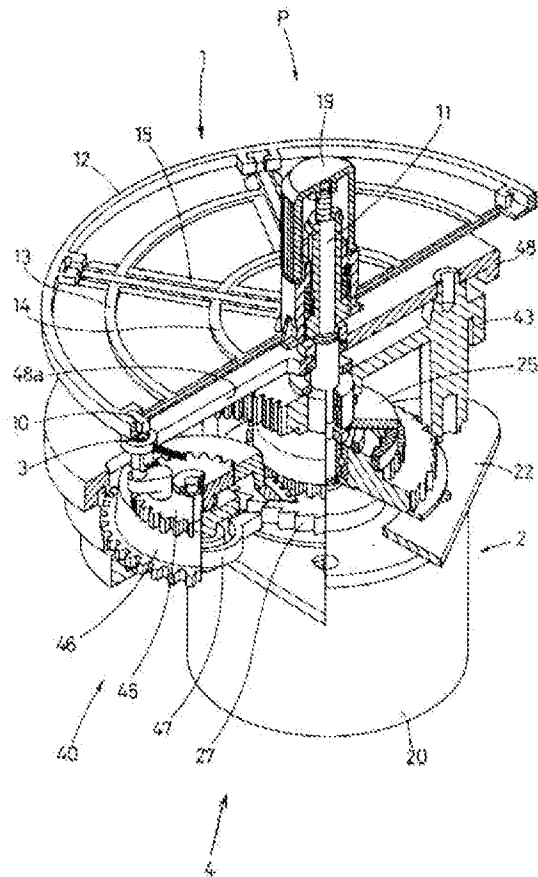
【図5】



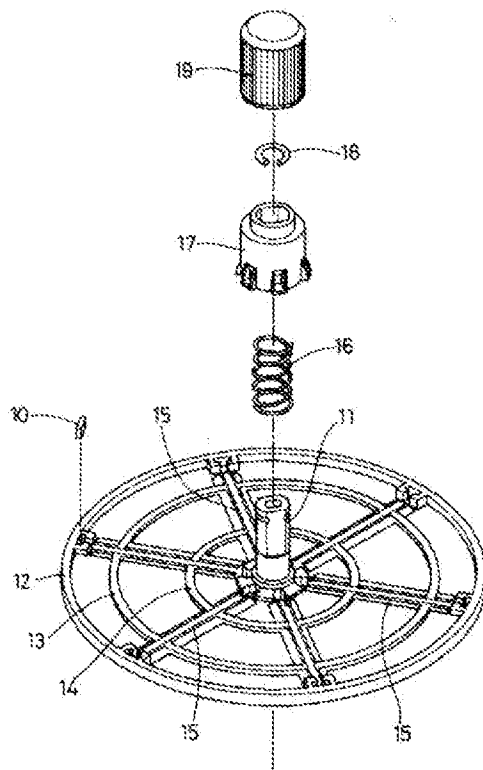
【図1】



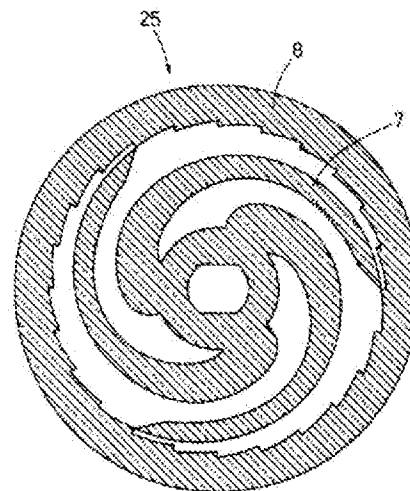
【図2】



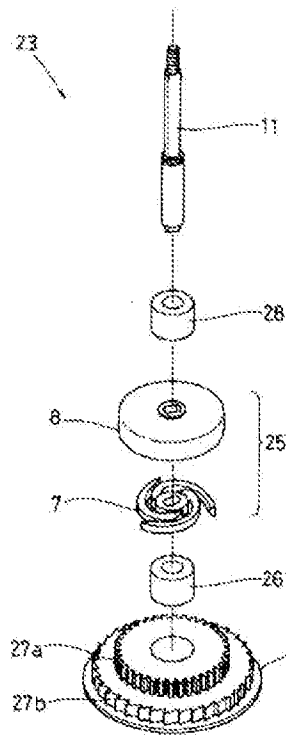
【図3】



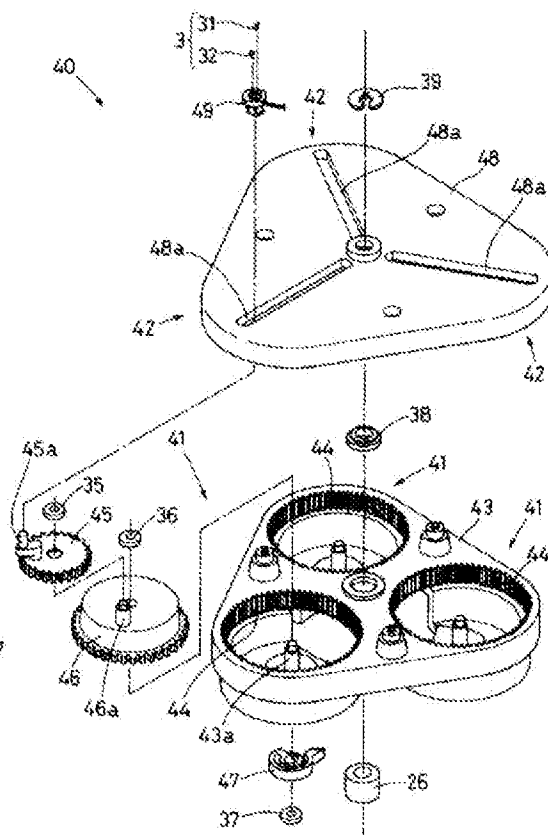
【図7】



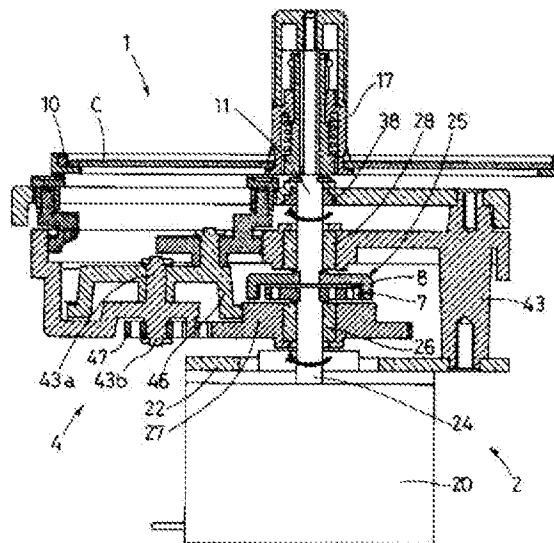
【図6】



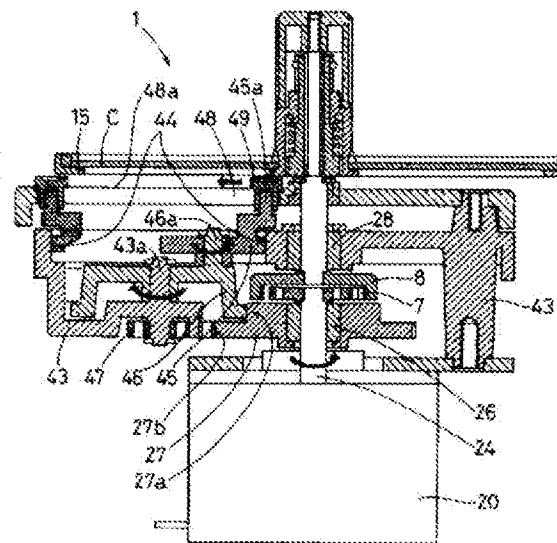
【図8】



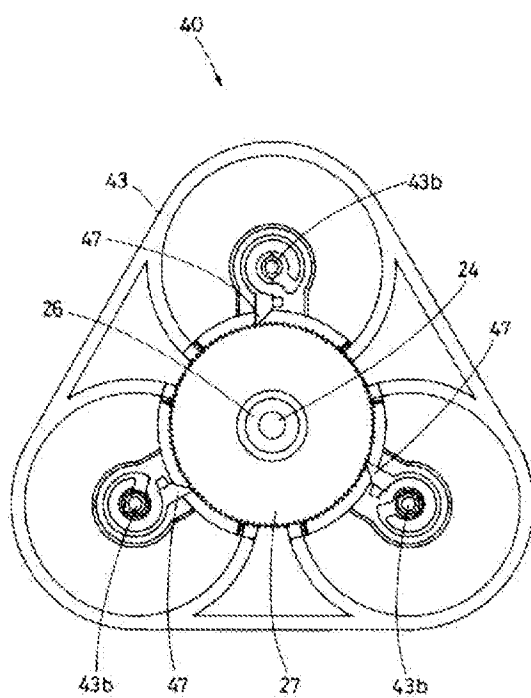
【図11】



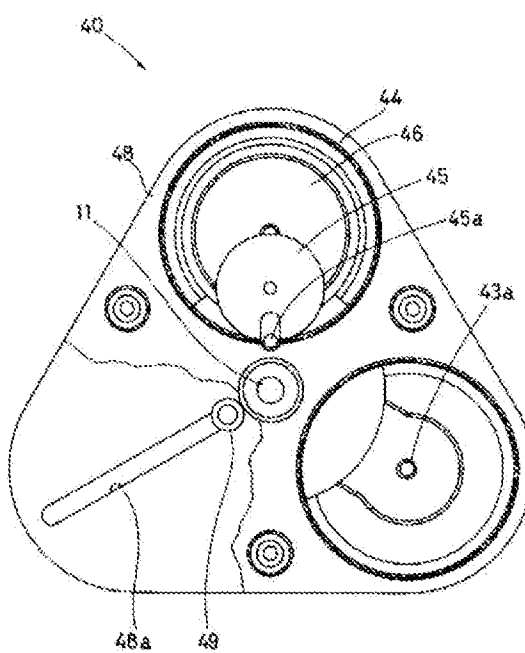
【図12】



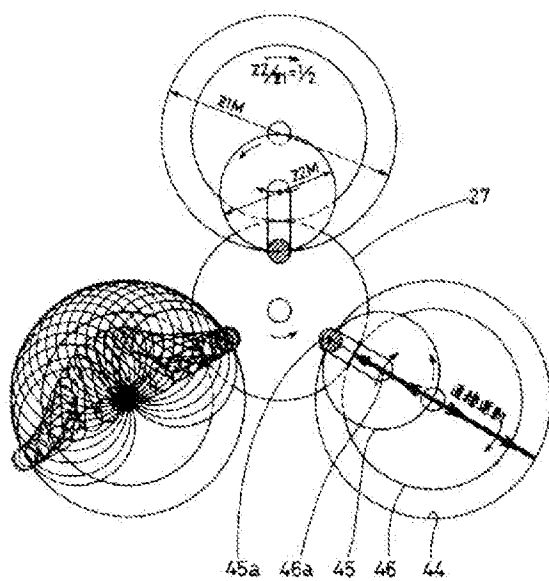
【図9】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 喜多川 信宏

神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 東
亜医用電子株式会社内